

综 述

动力技术

# 我国发展太阳能产业政策刍议

刘慧芬 史占中

(上海交通大学安泰经济与管理学院,上海 200030)

**摘 要** 随着经济的发展,我国的能源问题凸现,长远来看,可再生能源是国家发展的最终选择。从我国太阳能的现状、问题出发,结合国外太阳能产业发展的成功经验,围绕如何促进我国太阳能产业发展给出了政策建议。

**关键词** 太阳能 产业现状 存在的问题 成功经验 政策建议

中图分类号 TK519; 文献标志码 A

能源问题是当今世界的重大问题之一。能源既是经济和社会发展的重要物质保障,同时能源消耗又会对环境产生巨大影响。70年代引发的世界石油危机使得越来越多的国家开始关注可再生能源的发展。80年代常规能源的过度消耗和环境污染问题的日益突出使得各国政府加大了对可再生能源的研究和投入力度,并把建立安全、可靠、稳定的能源供应保障体系作为国民经济的战略重点之一。进入90年代,联合国全球环境与发展大会通过了《二十一世纪议程》,可持续发展成为了当今世界发展的主流,开发利用可再生能源成为世界能源可持续发展战略的重要组成部分。

当前我国正面临经济社会快速发展和人口增长与资源环境约束的突出矛盾。为了满足经济和社会发展需要,如果不改变现有的能源利用模式,中国这样的发展中国家面临着束缚经济发展的能源短缺和资源枯竭的严峻环境问题。中国已不再具备沿袭发达国家以高能源消费和高资源消耗为支撑的现代化道路的国际环境,我国的可持续发展

不仅受到国内资源和环境的严重制约,而且面临全球环境容量空间限制的更严重的威胁。

国际环境以及我国经济发展和能源后续供给不足的现实情况,为了维护我国的国际形象,同时也为了国家的经济安全,必须积极探索可再生能源的利用方法。

## 1 我国太阳能发展现状及其存在的问题

90年代开始我国政府开始逐步重视可再生能源的发展与利用,出台了一系列相关的政策、规章等,2006年1月1日我国第一部可再生能源法正式开始实施,2007年我国政府出台了五年之内发展可再生能源的措施。

太阳能是我国《可再生能源中长期发展规划》中重点发展的可再生能源之一,根据规划到2010年,太阳能发电将达到180万千瓦,到2020年,要使中国太阳能热水器总集热面积达到2.7亿平方米,光伏发电总容量将达到100万千瓦。这一发展目标预示着,在今后几年内,我国太阳能将进入一个快速发展期。

2008年8月4日收到

## 1.1 我国太阳能资源现状

我国地处北半球,南北距离和东西距离都在5000公里以上。在我国辽阔的土地上,太阳能资源非常丰富,至少是风能资源的100倍<sup>[1]</sup>,理论储量每年达17000亿吨标准煤<sup>[2]</sup>。

全国范围来看,资源分布较为广阔,约2/3的国土面积年日照小时数在4千瓦时/平方米以上,图1展示了我国太阳能的分布情况。其中西藏日辐射量最高甚至达到7千瓦时/平方米,年太阳辐射总量大于5000兆焦/平方米,属于太阳能利用条件较好的地区(图1),发展太阳能相关产业有着良好的资源优势,开发利用潜力巨大<sup>[3]</sup>。

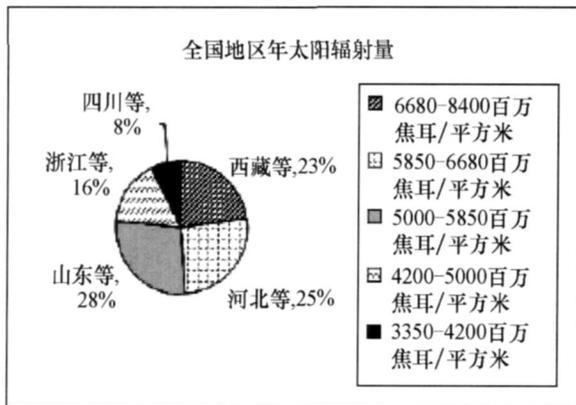


图1 我国太阳能分布图<sup>[4]</sup>

## 1.2 太阳能产业现状

目前我国太阳能的利用主要包括太阳能光伏发电和太阳能热能两个方面<sup>[5]</sup>。

### 1.2.1 太阳能热能利用

我国太阳能热能利用发展较为成熟,已形成较完整的产业体系,太阳能光热产业的核心技术遥遥领先于世界水平,其自主知识产权率达到了95%以上。我国已经成为世界上太阳能集热器最大的生产和使用国,2006年全国太阳能热水器累积使用已达9000万立方米<sup>[6]</sup>,占世界总量的76%。1000多家太阳能热水器生产企业,每年创造的总产值近120亿元,为社会提供了20多万个就业机会<sup>[7]</sup>。

我国的太阳能热利用产业,无论在规模、数量、市场成熟度方面,还是在核心技术、民族品牌方面,都领先于世界水平。

### 1.2.2 太阳能光伏发电

太阳能光伏技术开始于20世纪70年代,主要用于空间技术,而后逐渐扩大到地面,2000年以后受到国际大环境的影响、国际项目、政府项目的启动和市场的拉动,光伏发电方面进展明显,形成了我国的光伏发电产业<sup>[8]</sup>。全国光伏电池及组装厂已有10多家,制造能力达10万千瓦以上。到2006年年底,全国光伏发电的总容量约为2000多兆瓦,主要用于解决偏远地区居民的用电问题。除偏远地区和特殊领域(通讯、导航和交通)供电项目外,我国也开始着手进行屋顶并网光伏电示范项目<sup>[9]</sup>。

## 1.3 太阳能产业发展存在的问题

### 1.3.1 太阳能技术发展不平衡

作为我国发展较为成熟的太阳能热能利用,尽管在同类技术、市场上都处于世界领先地位,但是太阳能热能利用主要集中在传统的水热器方面,在太阳能热能发电、高分子材料、太阳能与建筑相结合等技术应用领域没有突破,与发达国家的产业发展相比,产业强而不大<sup>[10]</sup>。

尽管我国多晶硅的产量从2001年的40吨增长到了2007年的1100多吨<sup>[11]</sup>。但是严格意义来讲我国的光伏发电产业只能属于是一个加工产业,光伏发电原材料90%以上至今仍然需要进口,超过90%利用太阳能的产品出口国外,企业拿到的只是5%~6%的加工费<sup>[12]</sup>。

表1 中国2006年太阳能电池生产量、销售量和出口量情况统计<sup>[13]</sup>

产品名称	计量单位	企业数	本年生产量	本年销售量	本年出口量
硅太阳能电池	kW	5(家)	557 225 (kW)	515 961 (kW)	492 666 (kW)

### 1.3.2 太阳能产业产品无法完全满足市场需求

太阳能热能利用方面的产品中,大部分产品化程度不高,系统质量存在着不稳定因素。同时多数生产商不重视对现有产品的升级换代,产品不能完全满足当前消费者需求<sup>[14]</sup>。

光伏产业产品成本居高不下,在国内市场无法打开。国内光伏产业的产品线较窄,厂商的产品战略依据主要是国外的市场需求,仅集中在光伏产业

的某一个或者几个领域<sup>[15]</sup>。

### 1.3.3 行业服务、产品质量不高。

太阳能热水器质量问题时有发生,整个行业服务质量普遍不高。许多热水器生产厂商仅仅是制造、销售,根本没有售后服务队伍。有的厂家并不是服务与渠道并行,只重视销售渠道的建设,忽视服务队伍的建立。而行业标准的缺乏导致整个市场假冒伪劣产品泛滥,产品质量的良莠不齐给整个行业带来了隐忧<sup>[16]</sup>。

### 1.3.4 光伏发电推广难

我国光伏发电的应用范围较小,局限在西部日照时间长、强度大的地区。光伏发电设备不仅数量极少,而且其中相当部分已经因为资金以及技术原因退出使用。在我国的1000多座离网光伏电站中普遍存在着,电站项目完成以后,在运行过程中遇到问题时的后期维护问题,给电站正常运行带来了一定的影响<sup>[17]</sup>。

## 2 我国太阳能发展存在问题的原因分析

造成我国太阳能发展所面临的种种问题的主要原因还是因为政策和实施细则方面的缺失。尽管我国于2006年出台了《可再生能源法》,但是国家尚未制定一套完整的配套政策和实施方案。

### 2.1 国家对太阳能产业发展扶持不到位

#### 2.1.1 技术扶持不到位

作为科技含量较高的产业,技术是太阳能产业发展壮大的关键。但是目前我国对太阳能产业包括技术人才培养、技术研发以及引导产业技术发展方向等方面的政策是缺失的<sup>[18]</sup>。

#### 2.1.2 市场扶持不到位

由于太阳能发电成本高、能源供给的间歇性、生产不连续等缺陷,导致自发的市场需求较少。加之我国可再生能源发展缺乏明确的发展目标,虽然国家逐步加大了对太阳能产业发展的支持力度,但由于没有建立起强制性的市场保障政策,政策当中存在着许多不明确的因素,稳定的消费市场无法形成<sup>[19]</sup>。

### 2.2 政策准备不足

我国太阳能产业的发展已经到了一个比较关键的阶段,上至国家下至整个社会将我国的太阳能的推广和发展提到了一个前所未有的高度,相关政策也开始由原来的单一的、项目化的政策逐渐在向系统化的政策转变。各种政策准备不足,在没有经过详细全面的论证就已经推出,导致其缺乏合理性。一些政策没有考虑的客观的现实情况,在具体细化、落实时出现了问题,实施时反而使某些区域太阳能产业的发展落入了一个比较尴尬的境地,阻碍了太阳能产业的发展<sup>[20]</sup>。

### 2.3 缺乏统一协调

太阳能的推广是一个系统工程涉及到多方面的协调,但是现有的政策多数是由某一个或者几个部门制定而成,政策来源也较为广泛,其中包括规划、能源、科技、财政等各个部门,政策彼此之间缺乏协调和统一性,没有形成一个完整的体系,没有形成统一的发展线路和规划,经济激励机制过于单一、规模较小、缺乏连贯性、执行过程中随性较强等缺点<sup>[21]</sup>。

### 2.4 规范的市场体系尚未建立

#### 2.4.1 进入门槛过低

国家对太阳能热水器没有制定相应的市场规范,市场准入的门槛相对较低,大量的生产商的涌入造成了一些技术落后、质量较差的产品在市场上流通,阻碍了一些高技术水平厂家获得充足的资金来进行技术创新以及发展壮大,也阻碍了产业走向成熟<sup>[22]</sup>。

#### 2.4.2 中介市场不完善

与太阳能产业紧密相关的中介市场还没有形成,产业发展中涉及到的资源、技术评价、产品检测、认证以及技术转让等服务需求得不到满足。阻碍了技术从实验室向市场的快速过渡,也使得质量监督的职责无法履行,劣质产品进入市场有了可乘之机<sup>[23]</sup>。

### 2.5 缺乏对公众的普及教育和激励

尽管太阳能的广泛运用对于国家能源安全、经济长远发展等方面都有着积极意义,因为世界能源

高级企业出于未来市场前景的考虑,会加大对太阳能产业的投入。但是政府和社会却忽视了对普通公众的宣传教育,未能有步骤有计划的让他们系统的了解我国当前的能源状况以及太阳能等其他可再生能源对于国家、对人类生存发展的重要性,整个社会完全忽视了公众在发展整个可再生能源过程中的作用,没有积极有效的将公众调动起来参与到可再生能源的推广中来。

此外当前我国所有包括太阳能在内的各种可再生能源的经济激励政策都是针对能源的供给市场,缺乏对可再生能源的使用者或最终用户的经济激励政策。发展太阳能产业对生产企业的经济补助是一个方面,但是资金、优惠政策对产业的直接扶持毕竟有限,还应该制定一套政策用以鼓励消费市场使用可再生能源。

### 3 国外较为成熟的太阳能产业发展现状及其成功经验

国外许多国家太阳能技术应用已经非常广泛,如欧盟、美国等太阳能产业的商业化程度已经非常高,而在以色列太阳能热水器的普及率以及高达85%,日本已经于1992年实现了太阳能与地方电网的联网...在众多国家中,太阳能能源利用最为成功的则是欧洲的德国、美国和日本。

#### 3.1 国外较为成熟的太阳能产业发展现状

##### 3.1.1 德国

处于国家能源安全方面的考虑以及切尔诺贝利核电站灾难的负面影响,德国政府于20世纪80年代开始着手在全国范围内开展节能,并积极进行可再生能源方面的研究和推广。

德国一年到头雨水不断,有2/3的时间没有阳光照射,但这仍然不影响其仍然成为世界领先的太阳能大国。太阳能在德国是一个繁荣兴旺的产业,并为国家创造了大量的工作岗位。2005年,业内企业营业额达37亿欧元,相关产品产量增速达5倍,比其他国家的平均增长水平高出近一倍,其中有25%的产品用于扩大国家出口额<sup>[24]</sup>。从业公司约

5 000家,从业人数包括研发和服务超过42 000人<sup>[25]</sup>。数据显示全球有大约1/4的太阳能电池来自德国,从2000—2005年德国所占的市场份额一直保持在10%左右。

德国已经成为世界上太阳能光电市场最大的国家,其太阳能发电技术位居世界前列,2005年德国太阳能光电比例为全国用电总量的10.2%,预计到2020年将上升到20%<sup>[26]</sup>。

##### 3.1.2 美国

20世纪90年代以来,美国政府一直致力于太阳能等清洁能源的推广,并且取得了令人瞩目的成绩。

最近几年美国太阳能产业发展迅速,也日益兴旺,2005年太阳能产业为美国社会创造了10万个就业机会,仅光伏产业就吸收了1.35万名员工。

美国能源部联合建筑业者,发起了一项计划,根据这项计划,新的建筑物将以效能较高、维修费用较少的替代能源设施,取代传统的加热或冷却设备,旨在在未来20年内推动美国人减少50%用电量。在未来几年内,美国有望超过德国和日本成为世界上太阳能使用最多的国家。

##### 3.1.3 日本

众所周知,作为世界第二经济大国的日本是一个几乎没有任何化石能源储藏的亚洲国家,该国经济发展、社会生活中所需要用到的各中化石能源全部需要从国外进口。20世纪70年代以来,日本政府为了解决石油危机和环境污染问题,成立了专门机构加强可再生能源及新能源技术研发和推广普及工作<sup>[27]</sup>。

随着日本技术的发展,太阳能开发利用逐步扭亏为盈,并呈现速度倍增的趋势。日本已经开始逐步普及太阳能,很多家庭都购买了太阳能发电装置。从2000年到2007年,太阳能光伏发电、太阳能电池产量连续七年位居世界首位,约占世界的总体产量的1/2<sup>[28]</sup>。

日本特别重视太阳能光伏发电的发展,到2005年底,累计安装使用量达到142万千瓦,占世界市场的44%,光伏组件产业世界前10大厂商有4家在

日本<sup>[29]</sup>。并且现阶段日本的太阳能企业掌握着世界上大部分的太阳能专利。

### 3.2 国外发展较为成熟的太阳能市场的成功经验

#### 3.2.1 系统的政策支持是关键

纵观德国、美国和日本的太阳能产业的迅速发展,得益于政府政策的大力支持,系统的政策对产业的发展起到了一个极为关键的作用,在太阳能产业发展的各个阶段都离不开政府政策的扶持。同时由于产业的不断发展,原有政策将不再适应新的产业情况,这就要求政府根据现实情况的变化,不断的对旧的政策进行修改<sup>[30]</sup>。以德国为例,1990年,德国联邦议会批准了《电力购买法》,并启动1000屋顶计划,德国光伏产业开始起步。随着产业的进一步发展,德国议会于2000年通过了《可再生能源法》,并于2004年进行了修订,施行购电补偿法,根据不同的太阳能发电形式,政府给予为期20年,0.45-0.62欧元/千瓦时的补贴,每年递减5-6.5%。购电补偿法的推出成为德国光伏市场增长的催化剂,在推出后的短短几年之内,德国光伏市场迅速发展,一举超过日本成为世界最大的光伏市场<sup>[31]</sup>。相反,曾连续七年稳居世界太阳能光伏发电、太阳能电池产量第一位的日本,由于在2005年取消了对住宅用太阳能发电的补贴,导致国内相关产业开始萎缩,产业发展放缓,从而丧失了其世界第一的地位<sup>[32]</sup>。

#### 3.2.2 不断的科研投入

太阳能产业的普及,不仅需要大量而系统的政策支持,还需要政府对相关技术的关注以及不懈努力。成功的研发不仅有助于攻克技术难关,形成新的市场,还有利于大幅度降低成本,这才是产业推广的关键。由于美国、德国、日本等国家在太阳能产业方面的投入,在过去的25年间,太阳能发电成本下降了95%。美国政府在太阳能技术方面投入了大量的资金和人力,美国太阳能光伏发电已经形成了从多晶硅材料提纯、光伏电池生产到发电系统制造比较完备的生产体系。为了进一步降低太阳能光伏发电系统的生产成本,美国政府最近制定了阳光计划,大幅增加了光伏发电的财政投入,加快

多晶硅和薄膜半导体材料的研发,提高太阳能光伏电池的光电转化效率。预计到2015年,美国光伏发电成本将从现在的21-40美分/千瓦时降到6美分/千瓦时<sup>[33,34]</sup>。

#### 3.2.3 积极开拓消费市场

德、美、日三国的太阳能发展还与其在太阳能消费市场推广中所做出的努力有关<sup>[35]</sup>。

一方面这三国均对太阳能的消费者进行了一系列的使用补贴使得太阳能得以迅速推广。日本为了达到京都议定书的减排要求,在国内大力推广太阳能。但是太阳能发电在日本发展初期,由于消费市场规模不大,单位成本非常高。日本为普及太阳能,对使用太阳能的用户进行补贴,用户安装太阳能设备的补贴比例高达50%,同时政府还承诺太阳能电力可以入网,由政府高价收购,太阳能产业得以快速发展,市场价格也随之大幅下降<sup>[36]</sup>。

另一方面,从这三个国家的实例来看,增强民众的使用清洁能源方面的环保意识也非常重要,通过有计划的对民众进行太阳能或者环保的宣传教育,提供全民的整体素质,使环保意识深入人心,也有利于太阳能的推广。由于太阳能等可再生能源电力相对于传统电力价格较高,为此美国政府采取了各种方式让公众了解和接受。美国许多州推行了教育扩展计划,通过开展可再生能源运动、项目示范计划增加社会公众对绿色电力的了解<sup>[37]</sup>。

#### 3.2.4 重视非盈利组织的作用,建立平台,调动社会各界广泛参与

太阳能的推广需要到整个社会的每一个方面的参与,这就需要政府能够充分利用社会中的每一个单元,将他们有机的联合在一起,共同来推进太阳能产业的不断发展。德、美、日三国非常重视非盈利组织在实现国家整体目标中的作用,他们利用清洁能源利用中的各种非盈利机构搭建了一个非常好的平台,这方面的经验值得我们借鉴。日本为推广清洁能源,专门成立了一个日本新能源产业技术综合开发机构。该机构致力于为新能源的开发提供基础性的调查研究情报和为新能源普及的各种支援活动开展各类宣传,同时还负责向国家提供

新能源方面的各种政策建议。以该机构为桥梁,融合了日本政府各方的力量来发展包括可再生能源在内的各种清洁能源,并使得各项新的研究成果能够迅速运用<sup>[38]</sup>。

#### 4 发展我国可再生能源的政策建议

太阳能产业的开发利用,从中长期来看,是一项有利于人类可持续发展的事业。作为一个致力于提高全人类生活质量的负责的发展中国家,我国应该且有能为太阳能产业的发展做出应有的贡献。

研究表明一项太阳能产业技术从研发到最终能够大规模的产业化需要数十年的时间,在产业发展的初期,政府的政策支持无疑是推动太阳能产业在市场经济体制下快速发展的最直接有效的手段。国外发展太阳能产业的成功经验的一个共同点在于,国家出面以各种方式由上至下的促进太阳能产业的产业化发展。

为此,我国太阳能产业的产业化必须由政府的扶持,必须充分发挥政府的宏观引导作用,必须通过强有力的政策支持,促进太阳能产业的快速发展。

##### 4.1 建立完善系统的政策体系

从我国太阳能产业发展的现状问题来看,完善的政策体系应该注意以下几个方面:

###### 4.1.1 同时关注供给市场和消费市场

可在能源政策所关注的重点不应该仅仅只是太阳能产业的供给者。今后的政策发展应该从太阳能产业的供给者和消费者两方面着手。一方面通过制定系统的产业发展政策调动太阳能产业的生产者、投资者等供方的积极性,通过不断的开发新技术增大太阳能产业的供给量和生产成本;另一方面还政府政策还应关注太阳能产业消费市场培育,特别是在太阳能产业发展的初期,在其与传统能源相比还处在劣势的情况下,通过政策培育持续的太阳能产业的消费市场,引导能源消费市场做出选择,才能保证供给方的投资信心和投资回报,进而才能确保太阳能产业的长远发展<sup>[39]</sup>。

###### 4.1.2 多种政策同时作用

不能仅仅依赖一项或者几项政策,太阳能产业发展过程中涉及到的问题是多方面,需要解决的问题也是多方面的,应当制定包括市场扩展、强制购买、鼓励竞争、产业促进、经济补偿和技术开发等在内的一系列政策,从多个方面多角度对太阳能产业发展进行推动,形成完善的政策体系<sup>[40]</sup>。

###### 4.1.3 地方性政策应有针对性

在保证统一的太阳能产业发展大目标的前提下,各地方围绕总目标所制定的地方性政策应能够准确反应该区域的太阳能产业特征。太阳能产业有着较强的区域性特点,各地区因为地理位置的不同,太阳能产业的具体发展策略也会有所不同。各级政府应根据发展规划的要求和资源的区域特点,以科学的资源评估和环境评估为基础,因地制宜,制定符合客观发展规律的太阳能产业发展政策<sup>[41]</sup>。

#### 4.2 发展经济激励体系

太阳能产业有着极大的社会效益,但是太阳能产业的推广却是一个市场化的过程,而市场的自我调节是不会将社会效益纳入考虑的范围的。作为一种尚在成长阶段的新技术,太阳能产业的发展需要政府的经济政策加以支持。

##### 4.2.1 财政补贴

财政补贴应从两方面进行:太阳能产业项目的各个阶段都涉及到大量的资金,需要长期的资金支持,同时太阳能产业自身的成本缺陷,导致其无法直接与常规能源进行竞争,所以政府应对投资者进行补贴,可以通过投资补贴和产出补贴进行。

另外政府也需要制定补贴政策来促进消费市场的形成与扩大,通过对最终用户进行经济上的补贴达到扩大消费市场规模的目的,进而刺激供给,激发投资者技术创新、扩大生产量规模,而大规模的生产可以摊薄固定投资成本,最终达到降低单位成本的目的<sup>[42]</sup>。

##### 4.2.2 税收优惠

与财政补贴政策相类似,税收政策也需要从两方面着手,政府通过税收手段调节供给市场和消费市场上个体的行为。一方面对太阳能产业的投资

者以及生产企业提供各种形式的税收优惠。这也是我国目前较为普遍的一种经济激励方式<sup>[43]</sup>。

另一方面,制定强制性税收政策。该政策主要是针对能源消费市场上的主体征收的,通过对能源的最终使用者收取一定数额的“能源税”、“环境税”等强制方式,引导能源消费市场调整能源使用结构,扩大太阳能产业的使用比例。

#### 4.2.3 信贷支持

成立专项太阳能产业信贷基金,制定详细的信贷制度,由专门的太阳能产业发展部门,对资金的使用者进行审批,对不同的项目、投资者设定不同的贷款额度、贷款条件以及规模。通过低息信贷的方式,对有价值的太阳能产业项目提供必要的资金支持。

利用好国内国外两种资金。由政府出面担保,帮助投资者从国内外的金融机构融入项目中资金,解决太阳能产业项目贷款难的问题。鼓励外商投资,由政府出面牵线搭桥,制定太阳能产业领域的外商投资优惠政策,协助国内的太阳能产业项目找到合适的外商投资者<sup>[44]</sup>。

#### 4.2.4 价格优惠

按照不同的太阳能产业类型,制定相应的价格政策,要求地方电网以优惠的价格将“绿色电力”并入电网。对于同一种太阳能产业,由于太阳能产业具有间歇性,许多太阳能产业项目实际上是混燃项目,应制定多级优惠价格。不仅使所有参与太阳能产业发展中的项目都能够获益,而且多级优惠价格能够起到很好的激励项目主体改进技术提高太阳能产业利用比例的作用。

国外许多国家在太阳能产业发展初期都采用过价格优惠的政策,以解决投资者的后顾之忧。我国目前太阳能产业产业规模不大,需要补贴的资金数额也不大,为此价格优惠将是一个现实可行、且切实有效的政策。

#### 4.2.5 研发资助

政府每年都应拨出一定比例的财政资金,针对国内太阳能产业发展过程中技术问题,按照招投标的方式,有选择性的资助某些技术领域的研发,引

导国内研究机构的研究方向。太阳能产业技术涉及到基础研究领域和应用研究领域,但高校、科研院所以及企业出于自身的利益考虑,往往更多地关注短期效益,绝大多数都着眼于当前热门领域或能够较快获得经济回报的领域,对与太阳能产业长远发展密切相关的技术领域涉猎较少。这时,政府就需要介入研究领域,对研究机构的研究重点加以引导,兼顾研发的经济效益和社会效益,从而促进社会整体效益的提高<sup>[45]</sup>。

#### 4.3 市场保障制度

制定太阳能产业电力的强制上网政策,在发展初期,通过强制要求电网企业将范围内生产的太阳能产业电力以规定的优惠价格无条件并入电网,由此产生的额外成本,政府再通过其他方式进行补贴。

依靠政府的强制手段为太阳能产业建立一个稳定持续的消费市场,这种方法在国外非常普遍,是国外太阳能产业发展的基石。

#### 4.4 技术引进与自主研发双管齐下

我国太阳能产业发展起步较晚,尽管取得了一定的成绩,但是与发展太阳能产业较为成功的国家相比,还存在着差距。为了尽快解决太阳能产业体系不完整的现实问题,政府应该为企业引进国外的先进技术和设备提供相应的政策环境和平台<sup>[46]</sup>。

但仅仅依赖技术和设备进口不是产业发展的长远之计,在向外寻求技术支持的同时,政府也应有效地引导产学研结合,促进太阳能产业产业技术的国产化。利用企业的资金实力,结合高校科研院所的技术力量,引导技术从实验室快速走向市场,形成“政府搭台、企业与研究所唱戏”的局面,推动太阳能产业产业的不断发展。

#### 4.5 建立产业配套体系

产业的发展是一个系统工程,需要整合社会多方面的资源,需要各种相关部门、产业的通力合作与协调。从其他产业的发展可以看出,为促进太阳能产业的发展壮大,形成真正意义上的太阳能产业体系,在当前情况下,应从多方面入手。

首先,建立和完善产业配套市场。为整合社会各方面的太阳能技术资源,应尽快加强社会上标

准、检测、认证、咨询等产业服务功能的建设,加快中介市场的培育,形成一套完善的技术转让体系<sup>[47]</sup>。

其次,产业人才的培养。一方面高校应该针对产业发展的需要设置相应的专业,为太阳能产业培养专业人才<sup>[48]</sup>。另一方面,还应学习国外先进的经验,积极引进国际人才。双管齐下,通过这两种方式来全面提高太阳能产业技术创新能力和产业服务水平。

#### 4.6 加强太阳能产业方面的宣传教育

要逐步改变广大公众现有的能源消费观念,建立新的能源消费观念。对全社会进行科普教育,引起广大公众对太阳能产业的重视,得到他们的理解和支持,在全社会形成一种正确的能源消费氛围。

普通公众是这个过程中的重要一环,因为他们是太阳能产业的最终使用者,在可以预见的未来很长的一段时间内。太阳能产业的利用成本将高于一次能源的利用成本,只有激发起公众对太阳能产业的重视,太阳能产业才有可能在没有克服成本缺陷的情况下大规模的进入市场<sup>[49]</sup>。

#### 4.7 建立平台,融合各方力量

建立一个全国性的可再生能源协会,按照可再生能源的类别下设若干个专业委员会。将协会作为一直重要的促进力量,在我国的可再生能源政策制定和具体实施过程中发挥其重要作用。

由于历时原因,我国一直都不太重视科技社团在国家政策制定和推广过程中的作用,忽视了这一支强大的民间力量。通过科技社团不仅可以我国可再生能源领域的科技人员和专家组织起来,进行学术交流,技术攻关,还可以起到一个很好的桥梁作用,连接产业和技术,使技术领域的成果能够迅速得以在产业界展开。同时协会的会员来自与可再生能源相关的各个领域,不单只有技术领域的专家,还有企业界人士,他们可以为国家制定产业政策提供很好的咨询意见和信息情报,能帮助政府制定更为有效的政策。而且协会还可以利用其社会第三方的身份,成为这些政策以及改革目标的重要推手<sup>[50]</sup>。

### 参 考 文 献

- 1 何祚庥. 中国的可再生能源战略. 特区实践与理论, 2006; 4: 23—26
- 2 我国太阳能资源开发现状及对策. 中国矿业报. 2006; 3, 12: A02
- 3 刘助仁. 我国可再生能源发展的现状与机遇. 经济研究参考, 2007; 26: 31—34
- 4 沃 野. 我国太阳能产业现状分析及政策建议. 当代经济, 2006; 4: 90—91
- 5 魏光普. 太阳能与阳光经济. 上海电力, 2006; 4: 337—341
- 6 庞国军. 我国太阳能热水器产业未来版图探析. 太阳能, 2007; 12: 4—5
- 7 环境标志产品技术要求太阳能集热. <http://www.zhb.gov.cn/info/gv/bgth/200703/W020070312351782785830.pdf> HJ/T362—2007
- 8 黄亚平. 太阳能光伏发电研究现状与发展前景探讨. 2007; 2: 113—117
- 9 信息产业部电子科技委《太阳能光伏产业发展战略研究》课题组. 太阳能光伏产业发展战略研究报告. 中国集成电路, 2008; 6: 10—24
- 10 马 飞, 孙雷. 我国太阳能热能利用产业任重而道远. 太阳能, 2007; 12: 2—4
- 11 赵玉文. 光复产业的最新发展. 新材料产业, 2008; 6: 14
- 12 徐泽伟. 关于我国发展太阳能发电技术产业的思考. 电源技术应用, 2006; 12: 1—7
- 13 中国 2006年各种电池生产量、销售量和出口量情况统计, 中国资讯行
- 14 陈小慧. 家能太阳能: 痛并快乐着. 阳光能源, 2007; 77—78
- 15 李洪波, 俞善庆. 太阳能光伏技术及产业发展. 上海电力, 2006; 4: 331—337
- 16 张 程. 太阳能热能利用的灿烂未来. <http://www.xincaijing.com/Hml/zhuanlan/8135468461301.html> 2008 - 2
- 17 王雪莹, 王 静. 可再生能源的发展现状与建议. 清洁能源, 2006; 3: 5—7
- 18 王仲颖. 中国可再生能源发展现状、目标和政策. 政策与服务, 2007; 23(99): 14—16
- 19 现行激励政策. <http://www.newenergy.org.cn>, 2006—03—19
- 20 王 云. 我国可再生能源发展的障碍分析及政策选择. 经济问题, 2007, 6: 27—30
- 21 李京京. 我国新能源和可再生能源政策及未来发展趋势分析. 中国能源, 2001; (4): 5—9
- 22 龙祥德. 太阳能产业的真相. 环境企业家, 2007; 8: 84—87
- 23 任东明. 我国可再生能源市场需要有序化. 中国科技投资, 2007; 11: 31—32
- 24 德国太阳能产业快速增长. 中国能源网. <http://www.china5e>

- com/www/dev/news/viewinfo-newpower-200609070024.html
- 25 德国太阳能产业从业公司有约 5000家.中国太阳能网. <http://www.cn-solar.net/news/200612/20061201162000114552552.html>
- 26 驻德国经商参处子站.德国太阳能发展硕果累累.广西电力建设科技信息, 2006; 4: 52
- 27 钱 铮.日本太阳能电池产量领先位置被欧洲取代.新华网. [http://news.xinhuanet.com/newscenter/2008-03/31/content\\_7888823.htm](http://news.xinhuanet.com/newscenter/2008-03/31/content_7888823.htm)
- 28 日本太阳能电池产量领先位置被欧洲取代.新华网. [http://news.xinhuanet.com/newscenter/2008-03/31/content\\_7888823.htm](http://news.xinhuanet.com/newscenter/2008-03/31/content_7888823.htm)
- 29 青海省科学技术厅.光伏产业调研报告(上)——国际光伏产业发展情况. [http://www.qhkj.gov.cn/main.asp/qhkjxwdetaillook\\_jet.asp?id=8799](http://www.qhkj.gov.cn/main.asp/qhkjxwdetaillook_jet.asp?id=8799)
- 30 沙汉英.发达国家可再生能源发展经验及其借鉴.国际贸易, 2006, 4: C39
- 31 转载自中国电力新闻网.德国太阳能发电最多的国家.广西电力建设科技信息, 2006; 4: 51—52
- 32 钟 甸.欧洲太阳能电池产量全球第一 日本退居次席.广西电力, 2008; 5: 70
- 33 李俊峰,时 丽.国内外可再生能源政策综述与进一步促进我国可再生能源发展的建议.可再生能源, 2006; 1: 1—6
- 34 中美可再生能源政策比较与分析. <http://www.newenergy.org.cn>, 2001 - 07 - 25
- 35 吴 杰,顾孟迪.可再生能源支持政策的国际比较及启示.经济纵横, 2006; 11: 48—50
- 36 曾 原.政策支持是关键:德、日、美三国促进太阳能产业发展的做法. <http://www.istis.sh.cn/list/list.asp?id=1602>
- 37 美欧中之绿色电力产业政策比较.中国泵阀网. <http://www.zg-bfw.com/info/pump-news-379721.html>
- 38 日本新能源产业技术综合开发机构简介.中国资源环境合作交流网. [http://www.recc.org.cn/co\\_co\\_1/10020\\_0002.htm](http://www.recc.org.cn/co_co_1/10020_0002.htm)
- 39 王敦清,秦守勤,巫文勇.我国可再生能源发展的制度建构.江西师范大学学报(哲学社会科学版), 2006; 12: 15—19
- 40 傅 津.可再生能源产业化的国际比较及多我国的建议.国际石油经济, 2006; 10: 23—26
- 41 庄 幸.促进可再生能源发展的国家行动和政策.环境经济杂志, 2006; 28: 35—36
- 42 吴 坚.荷兰可再生能源政策及其实践.能源工程, 2006; 4: 1—5
- 43 李 力,曾乐民,李 润.广东省可再生能源产业发展的分析.广东科技, 2006; 9: 57—58
- 44 丁海成,马 兵.学习德国经验,发展可再生能源.可再生能源, 2005; 1: 61
- 45 刘全根.国家能源结构调整的战略选择——加强可再生能源开发利用.地球科学进展, 2000; 4: 154—165
- 46 吴 正.政府助力、市场驱动,大力推进可再生能源的产业化发展.科技智囊, 2006; 9: 68—77
- 47 甘肃省经委.关于加快我省风力发电设备制造业的建议. [www.gsec.gov.cn](http://www.gsec.gov.cn) 2005
- 48 太阳能.大力构建我国可再生能源和谐的发展环境.太阳能, 2006; (6): 3
- 49 尹春涛.绿色电力营销:可再生能源发展的市场动力.中国能源, 2004; (1): 8—15
- 50 李俊峰,时 丽,王仲颖.欧盟可再生能源发展的新政策及对我国的启示.可再生能源, 2007; 6: 1—3

## Suggestions for Development of Solar Energy Industry in China

L IU Hui-fen, SH I Zhan-zhong

(Antai College of Economics & Management, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200030, P. R. China)

[ **Abstract** ] With the economic development, the shortage of energies in China is outstanding. In the long sight, renewable energies are China's final choices. In this article, the author offers suggestions for the development of the solar energy industry in China on the basis of the current situation of the domestic solar energy industry, its problems and the successful experiences of foreign solar energy industries.

[ **Key words** ] solar energy current industrial situation current problems successful experiences suggestions for the policy making